

SIFAT FISIK, KIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN ABON DAGING AYAM DI KOTA PALU

Sukisman Abdul Halid¹⁾ dan Abdul Rahim²⁾

¹⁾Badan Penelitian Pengembangan dan Inovasi Daerah Provinsi Sulawesi Tengah. Jalan Dr. Suharso
No. 14 Palu 94112 Sulawesi Tengah. E-mail : Korespondensi peneliti: a_pahira@yahoo.com

²⁾Bidang Kajian Utama Teknologi Hasil Pertanian, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas
Tadulako. Jalan Soekarno Hatta Km. 9 Palu 94118 Sulawesi Tengah.

ABSTRAC

One product well-known to be liked by people young and old is chicken meat floss, even though its quality is often overlooked by either the producer or consumer. The aim of this research was to identify physical, chemical and anti-oxidant characteristics of chicken meat floss produced by micro – small – medium enterprises (MSME) in Palu city. The research use a completely randomized design with eight samples utilized and replicated three times, therefore, there were 24 research samples. Parameter analyzed included water content, protein, fat, ash, total microbes, and anti-oxidant activities. The research results showed that the chicken meat floss producing and distributing in Palu city had water content ranging from 4.32% – 12.35%, ash content ranging from 4.20% – 5.91%, protein content ranging from 29.71% – 40.72%, fat content ranging from 17.74% – 21.98%, the number of total microbes ranging from 1.10 – 8.87 log cfu/g, and anti-oxidant activities as shown by *Inhibition Concentration/IC₅₀* ranging from 5126.42 ppm – 12674.90 ppm and the percentage of inhibition ranging from 20.89% – 51.16%. The percentage of free radical inhibition of the chicken floss UMKM in Palu was varied, however, the UMKM with the highest effect of inhibition belong to UMKM 5 as shown by its low IC₅₀ concentration (5126.42 ppm) and highest percentage of microbe inhibition (51.16%).

Keywords : Anti-oxidant, Chiken Meat floss, and Chemical Characteristics, and Physical.

PENDAHULUAN

Daging merupakan sekumpulan sarkomer yang melekat pada kerangka, dan bagian-bagian lain dari tubuh hewan seperti hati, ginjal, otak, dan jaringan-jaringan otot lainnya yang dapat dimakan (Williams, 2007; Islam *et al.*, 2009). Penggunaan daging disetiap daerah berbeda-beda tergantung dari produk olahan yang akan dibuat (Williams, 2007).

Daging merupakan sumber protein hewani dengan kandungan gizi yang terdiri atas 75 % air, 19 % protein, vitamin B₁₂, niacin, vitamin B₆, besi, seng dan fosfor (Lawrie, 2006; Linforth *et al.*, 2008).

Dilaporkan bahwa daging bersifat mudah rusak akibat aktivitas mikroba (Kepelkova dan Sovjak, 2008), merupakan

lingkungan yang sangat baik untuk pertumbuhan mikroba patogen seperti *Salmonella sp*, *Escherichia coli*, *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes* dan *Staphylococcus aureus* (Broczek *et.al.*, 2005; Eubanks, *et al.*, 2009), sehingga untuk meningkatkan mutu produk daging tersebut perlu dilakukan pengolahan dan pengawetan untuk memperpanjang daya simpan bahan makanan tersebut (Lawrie, 2006; Chukwu dan Imodiboh, 2009).

Salah satu produk olahan daging yang cukup dikenal masyarakat adalah abon daging ayam yang diolah dengan rempah-rempah untuk meningkatkan aroma, citarasa, antimikroba, dan antioksidan (Rahayu, 2000). Rempah-rempah umumnya mengandung senyawa antioksidan (Chukwu dan Imodiboh, 2009), memiliki efek fisiologis

bagi tubuh (Pokorny, 2008; Gorinstein *et al.*, 2009), dan banyak disoroti ahli pangan dunia (Arai, 1996). Beberapa penelitian tentang abon ayam antara lain Ali (1999) yang telah meneliti pencoklatan non-enzimatis dan mutu organoleptik abon daging ayam, serta Meiarso (2005) yang meneliti tentang pengaruh metode pengolahan pembuatan abon terhadap kadar protein, lemak, dan air serta sifat organoleptik abon daging itik dengan cara rebus, presto, panggang, dan bakar. Selanjutnya, kajian penggunaan 3 jenis minyak dalam proses pembuatan abon juga telah diteliti oleh Ogunsola dan Omojola (2008) yaitu penggunaan minyak kelapa lokal, minyak kelapa sawit, dan minyak kacang tanah-murni.

Dilaporkan bahwa, proses yang terjadi selama pemasakan daging mengakibatkan kenaikan suhu menyebabkan protein miofibril dan jaringan ikat mengalami denaturasi pada tingkatan yang berbeda (Hui, 1992), perubahan sifat kimia dan fisik pada daging yang terjadi selama penggorengan antara lain gelatinasi, denaturasi protein, penguapan air, serta kandungan mikroba (Suguy dan Pinthus, 1995). Semua mikroba untuk kehidupannya membutuhkan air yang berperan dalam reaksi metabolik dalam sel (Fontana, 1998), disamping itu, air dalam bahan pangan berperan sebagai pelarut beberapa senyawa dan ditemukan sebagai air bebas dan air terikat (Sipahioglu *et al.*, 2003; Blahovec, 2007).

Berbagai mikroba mempunyai *activity water* (A_w) minimum agar dapat tumbuh dengan baik misalnya A_w untuk bakteri: 0,91-0,95, ragi: 0,80, jamur: 0,75 (Vulkov, 2006).

Menurut Desrosier (2008), pertumbuhan mikroba pada bahan pangan khususnya daging disebabkan oleh kandungan gizi dan tingginya A_w , sehingga prinsip pengendalian mikroba pada daging menurut Lawrie (2006) adalah mencegah pertumbuhan mikroba agar dapat memperpanjang waktu penyimpanan dan mempertahankan mutu produk. Salah satu penyebab utama penurunan mutu produk daging adalah oksidasi lemak

(Gadekar *et al.*, 2010), yang dapat menyebabkan ketengikan (Lund *et al.*, 2007).

Dilaporkan juga bahwa dalam mengkonsumsi produk daging, peran senyawa bioaktif sangat penting diperhatikan. Produk daging terkandung senyawa bioaktif yang memiliki efek sebagai antioksidan yaitu *ubiquinone*, *glutathione*, asam lipoat, spermin, karnosin, dan anserin (Williams, 2007). Legowo (2007) menyatakan bahwa hasil ternak sangat mungkin diolah sebagai pangan fungsional. Antioksidan tersebut memiliki peranan penting dalam mengatasi dampak reaksi oksidasi dalam tubuh (Fukumoto dan Mazza, 2000), berperan dalam mempertahankan mutu produk pangan akibat oksidasi (Antolovich *et al.*, 2002). Senyawa antioksidan dalam rempah dapat dijumpai di beberapa bagian tanaman seperti bagian kulit, akar, daun, buah, bunga, dan biji (Aruoma, 2003), dan umumnya memiliki efek antioksidan dalam bentuk senyawa fenolik, flavonoid, tannin, dan asam fenolik (Salem dan Ibrahim, 2010). Efek senyawa antioksidan tersebut dipengaruhi oleh kondisi pengolahan pangan serta kombinasi rempah-rempah yang digunakan (Loannou *et al.*, 2012).

Rempah-rempah dalam pembuatan abon antara lain lengkuas (*Alpinia galanga* Swart) merupakan rempah alami memiliki potensi sebagai sumber zat gizi, obat tradisional, antioksidan, memperbaiki atribut mutu sensori seperti aroma, dan citarasa pangan (Stankevičius *et al.*, 2010), memiliki daya hambat yang kuat terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus cereus* (Verma *et al.*, 2011). Rempah berikutnya adalah bawang merah (*Allium cepa*) yang banyak digunakan sebagai bumbu berbagai masakan karena aroma dan citarasanya (Hedges dan Lister, 2007).

Rempah lainnya adalah bawang putih (*Allium sativum*, L) merupakan rempah yang telah lama digunakan sebagai salah satu bumbu masakan oleh masyarakat karena aromanya khas (Leelarungrayub *et al.*, 2004).

Selanjutnya, asam jawa, yang umumnya digunakan sebagai campuran bumbu masakan seperti bumbu kari dan bumbu saus telah diidentifikasi kandungan senyawa utamanya adalah senyawa polifenol dan antioksidan yang memiliki sifat antioksidatif (Raschke *et al.*, 2007). Bumbu lain yang sering ditambahkan adalah gula untuk memperbaiki tekstur dan menambah citarasa abon (Fachruddin, 1997). Jenis gula yang biasa ditambahkan dalam pengolahan pangan adalah gula merah dan atau gula pasir (Phillips *et al.*, 2009). Bumbu berikutnya adalah garam dapur (NaCl) merupakan bahan tambahan yang selalu digunakan dalam memasak pangan (Purnomo, 1997). Penambahan garam dalam pangan olahan merupakan cara pengawetan yang paling sederhana dan dapat memperpanjang umur simpan pangan olahan (Islam *et al.*, 2009; Singh *et al.*, 2010). Menurut Apak *et al.* (2007) bahwa upaya pengukuran aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan beberapa metode diantaranya *Oxygen Radical Absorbance Capacity* (ORAC) dan *1,1-difenil-2-pikrilhidrazil* (DPPH). Variabel yang digunakan untuk menginterpretasikan hasil pengujian dengan metode DPPH adalah aktivitas antioksidan dan persentase penghambatan (% *inhibition*) sampel terhadap radikal bebas DPPH (Molyneux, 2004).

Di Kota Palu, Sulawesi Tengah, abon ayam yang diproduksi oleh Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) menggunakan jenis dan komposisi bumbu serta rempah-rempah yang berbeda-beda, sehingga sifat fisik, kimia dan total mikroba, serta aktivitas antioksidannya perlu diketahui. Oleh karena itu perlu dilakukan studi tentang sifat fisik, kimia, total mikroba dan aktivitas antioksidan abon daging ayam yang beredar di Kota Palu. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis sifat fisik, kimia dan total mikroba abon daging ayam serta menentukan aktivitas antioksidan abon daging ayam yang beredar di Kota Palu.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan bulan Juli - Agustus 2017 di Kota Palu, Sulawesi Tengah. Laboratorium Sentral Ilmu Hayati,

Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur, sebagai tempat untuk analisis kadar air, abu, protein, lemak dan jumlah total mikroba, serta Laboratorium Sentral, Universitas Pajajaran, Jawa Barat, sebagai tempat analisis aktivitas antioksidan abon daging ayam yang diproduksi dan beredar di Kota Palu. Bahan utama penelitian adalah abon daging ayam yang diperoleh dari pelaku usaha abon daging ayam yang diproduksi dan beredar di Kota Palu. Alat penelitian diantaranya box sampel, blue ice dan stereofom yang digunakan sebagai alat pengambilan sampel dan penghantaran sampel untuk dianalisis di Laboratorium Sentral Ilmu Hayati, Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur. Alat analisis antara lain erlenmeyer 100 ml, timbangan analitik, labu K-Jedhal, *water bath*, labu ekstraksi, desikator, destilasi *soxhlet*, tanur, oven, *vortex*, *autoclave*, mikropipet *blue type*, labu ukur, tabung reaksi, statif, beker gelas, gelas ukur, kertas krep, plastik, botol jump, tali dan porselin.

Metode Penelitian. Penelitian ini menggunakan metode eksploratif laboratorik yang dianalisis secara diskriptif dan analitik. Pelaksanaan survei usaha abon daging ayam di Kota Palu berdasarkan metode Iqbal (2008) yaitu penelitian yang dilakukan terhadap sejumlah individu/unit dengan tujuan untuk memperoleh fakta-fakta dari gejala-gejala yang ada secara faktual di lapangan.

Sampel penelitian adalah abon daging ayam yang beredar di wilayah Kota Palu. Penentuan sampel dilakukan secara *Purposive random Sampling* (Nasir, 2005). *Pengambilan* sampel dilakukan pada delapan UMKM yang tersebar di Kota Palu dan setiap UMKM diambil tiga kali produksi sebagai ulangan. Adapun kode sampel dari setiap UMKM yaitu UMKM 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 dan 8. Kriteria pengambilan sampel abon daging ayam pada UMKM didasarkan pada (i) lokasi yang strategis dan mudah dijangkau oleh konsumen, (ii) lokasi penjualan abon daging ayam berada di depot/ruko/toko dan menetap (bukan pedagang gerobak/kaki lima), (iii)

kebersihan depot/ruko/toko terjaga yang meliputi lantai, meja, peralatan pengolahan, dan lain sebagainya dan (iv) lokasi penjualan abon daging ayam tersebut sudah terkenal dikalangan masyarakat Kota Palu.

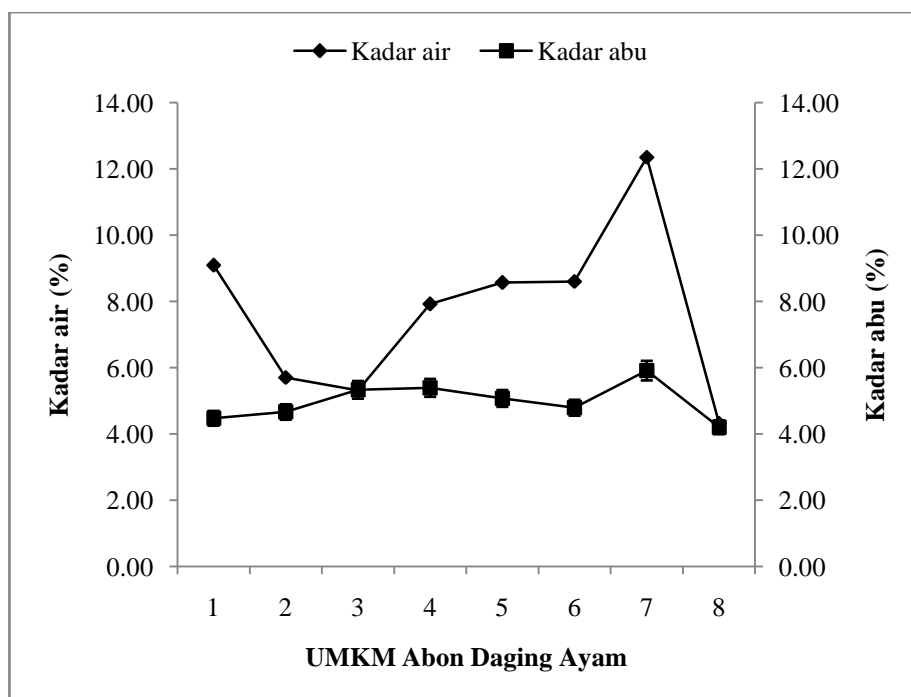
Desain penelitian digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari delapan (8) perlakuan yaitu sampel abon daging ayam UMKM 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 dan 8 dengan diulang 3 kali sehingga terdapat 24 unit percobaan. Data yang diperoleh dianalisis dengan metode analisis sidik ragam. Bila terdapat pengaruh dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1981).

Parameter pengamatan. Analisis sifat fisik, kimia dan aktivitas antioksidan abon daging ayam meliputi kadar air (AOAC, 2000), kadar abu (AOAC, 2000), kadar protein (AOAC, 2000), kadar lemak (AOAC, 2000), uji mikrobiologis (Pettipher, 1999) dan aktivitas antioksidan (Tangkanakul *et al.*, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar air dan abu abon daging ayam. Kadar air dan abu abon daging ayam dari

berbagai macam UMKM yang tersebar di Kota Palu ditunjukkan pada Gambar 1. Kadar air berdasarkan hasil analisis ragam pada 8 sampel abon menunjukkan perbedaan nyata ($p \leq 0,05$). Kadar air tertinggi diperoleh dari sampel abon UMKM 7 yaitu sebesar $12,35 \pm 0,09$ %, dan terendah sampel abon UMKM 8 yaitu sebesar $4,32 \pm 0,30$ %. Menurut Ockerman dan Li (1999) bahwa kadar air abon daging babi berkisar 3,47 - 5,23 %. Ogunsola dan Omojola (2008) melaporkan bahwa kadar air abon daging sapi 6,50- 7,37% serta Leksono dan Syahrul (2001) yang meneliti pembuatan abon ikan diperoleh kadar air abon 3,64 - 9,78 %. Perubahan kadar air antar sampel abon daging ayam yang beredar di Kota Palu berbeda-beda. Hal ini diduga karena suhu dan lama waktu penggorengan yang berbeda, sehingga jumlah air yang diuapkan juga berbeda-beda. Diduga bahwa kadar air bahan sudah terjadi pada setiap tahap pengolahan abon yaitu mulai saat perebusan daging ayam segar, selanjutnya daging ayam rebus ditambah bumbu/rempah kemudian digoreng hingga jadi abon.



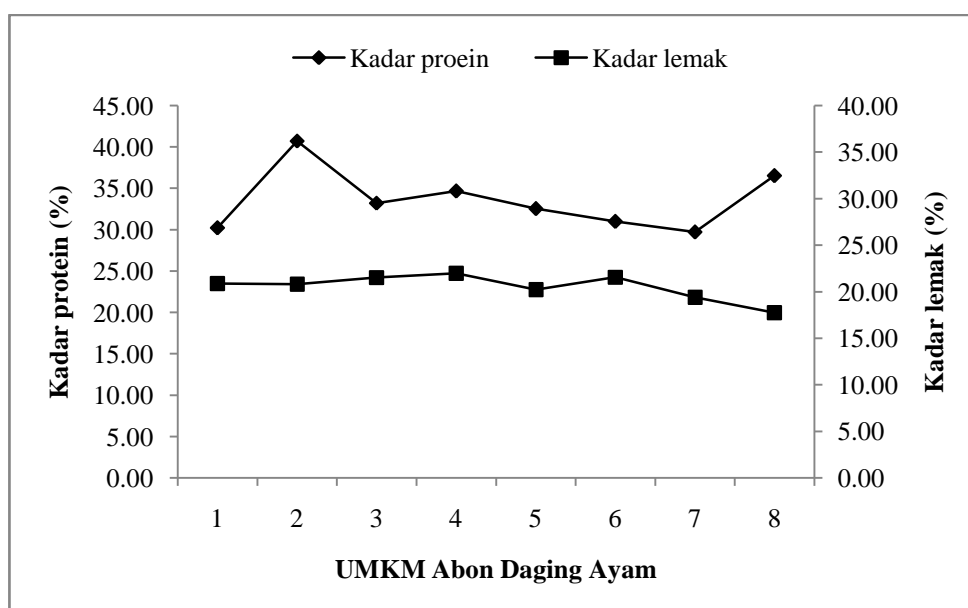
Gambar 1. Kadar air dan abu abon daging ayam dari berbagai macam UMKM di Kota Palu

Hasil analisis ragam kadar abu menunjukkan perbedaan nyata ($p \leq 0,05$) pada 8 sampel abon daging ayam yang beredar di Kota Palu. Rata-rata kadar abu tertinggi diperoleh pada sampel abon UMKM7 yaitu sebesar $5,91 \pm 0,36\%$ dan terendah pada sampel abon UMKM8 yaitu sebesar $4,20 \pm 0,44\%$. Terdapatnya perbedaan kadar abu dari setiap sampel abon di Kota Palu disebabkan penggunaan daging ayam dan tidak termasuk tulangnya. Namun, jika dibandingkan dengan standar syarat mutu abon menurut SNI 01-3707 - 1995 diperoleh hasil bahwa kadar abu abon daging ayam yang beredar di Kota Palu memenuhi standar mutu dengan persyaratan maksimal abu adalah 7%. Eiliyasmi dan Marnzah (1997) yang meneliti pemanfaatan keluwih dalam pembuatan abon dengan penambahan ikan sebagai sumber protein dalam rangka diversifikasi pangan, menyimpulkan bahwa kadar abu abon ikan yang dihasilkan berbeda karena ikan yang digunakan tanpa tulang.

Kadar protein dan lemak abon daging ayam. Kadar protein dan minyak abon daging ayam dari berbagai macam UMKM yang tersebar di Kota Palu ditunjukkan pada Gambar 2. Hasil analisis ragam terdapat perbedaan yang nyata ($p \leq 0,05$) terhadap

kadar protein pada 8 sampel abon. Kadar protein tertinggi diperoleh pada sampel abon UMKM 2 sebesar $40,72 \pm 3,20\%$ dan terendah sampel abon UMKM 7 yaitu sebesar $29,71 \pm 0,37\%$. Hasil penelitian Ogunsola dan Omojola (2008) menunjukkan bahwa kadar protein tertinggi ($38,92-41,21\%$) diperoleh pada abon daging sapi di Nigeria, dan kadar protein tertinggi yaitu $34,09 - 42,90\%$ adalah abon daging babi hasil kajian Ockerman dan Li (1999). Kadar protein abon daging ayam yang beredar di Kota Palu yang berbeda-beda kemungkinan adanya penambahan rempah dan atau santan kelapa dengan komposisi yang berbeda-beda, sehingga protein rempah dan santan diduga meningkatkan kadar protein abon.

Hasil analisis ragam kadar minyak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p \leq 0,05$) pada 8 sampel abon. Kadar minyak tertinggi adalah sampel abon UMKM 4 yaitu sebesar $21,98 \pm 0,28\%$, dan terendah sampel abon UMKM 8 yaitu sebesar $17,74 \pm 1,15\%$. Ogunsola dan Omojola (2008) melaporkan bahwa abon daging sapi di Nigeria mempunyai kadar lemak $35,57 - 40,85\%$, selanjutnya Chang dan Huang (1991) juga melaporkan bahwa *zousoon* di Taiwan mempunyai kadar lemak 43% .



Gambar 2. Kadar protein dan lemak abon daging ayam dari berbagai macam UMKM di Kota Palu

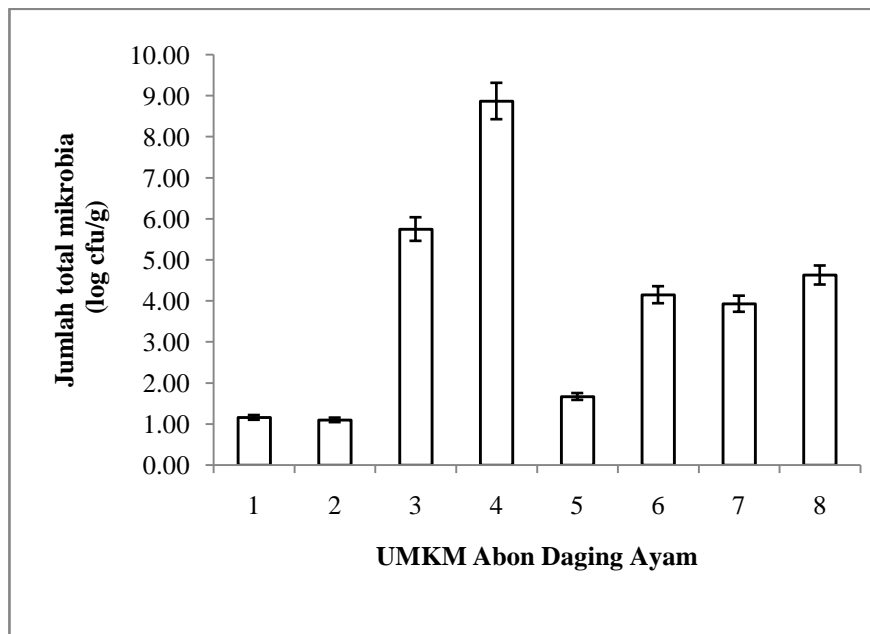
Adanya perbedaan kadar minyak ini lebih ditentukan oleh kadar lemak daging sebagai bahan baku abon dan rendemen minyak goreng pada abon saat ditiriskan saat dilakukan pengepresan. Diduga saat pengepresan abon dalam keadaan dingin menyebabkan pengeluaran minyak dari massa abon lebih sulit, sehingga sebagian minyak goreng tertahan dalam massa abon. Huda *et al.* (2012) yang meneliti pembuatan abon (serunding di Malaysia) mengatakan bahwa variasi kadar minyak abon yang dihasilkan memiliki hubungan erat antara pembuatan abon dan teknik penirisan atau pengeluaran minyak pasca penggorengan.

Total mikrobia abon daging ayam. Total mikrobia abon daging ayam dari berbagai macam UMKM yang tersebar di Kota Palu ditunjukkan pada Gambar 3. Jumlah total mikrobia, berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan perbedaan nyata ($p \leq 0,05$) ke-8 sampel abon daging ayam yang beredar di Kota Palu. Rata-rata jumlah total mikrobia tertinggi diperoleh pada sampel abon UMKM 4 yaitu sebesar $8,87 \pm 0,28$ log cfu/g dan terendah sampel abon UMKM 2

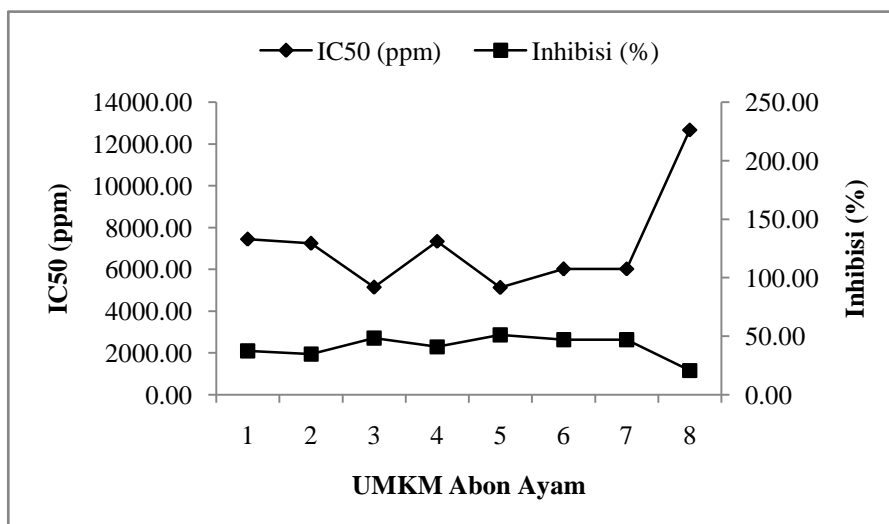
yaitu sebesar $1,10 \pm 0,01$ log cfu/g. Menurut Ockerman dan Li (1999) serta Li *et al.* (2000) bahwa jumlah total mikrobia abon daging babi berkisar 2,01 - 2,18 log cfu/g.

Aktivitas antioksidan abon daging ayam.

Metode pengujian aktivitas antioksidan adalah metode yang mampu menyerap radikal bebas DPPH dan diukur pada panjang gelombang 517 nm merupakan panjang gelombang maksimum untuk DPPH. Suatu bahan pangan dikatakan memiliki aktivitas antioksidan yang baik apabila dengan konsentrasi yang rendah dan memiliki persentase penghambatan mikrobial yang besar. Aktivitas antioksidan abon daging ayam dari berbagai macam UMKM yang tersebar di Kota Palu ditunjukkan pada Gambar 4. Aktivitas antioksidan abon daging ayam yang beredar di Kota Palu menunjukkan perbedaan nyata ($p \leq 0,05$) antara sampel abon daging ayam. Aktivitas antioksidan tertinggi diperoleh pada sampel abon UMKM 5 yaitu ditunjukkan dengan konsentrasi IC_{50} terendah $5126,42 \pm 0,55$ ppm tetapi memiliki persentase penghambatan mikrobial yang tinggi yaitu sebesar 51,16%.



Gambar 3. Jumlah mikrobial abon daging ayam dari berbagai macam UMKM di Kota Palu



Gambar 4. Aktivitas antioksidan abon daging ayam dari berbagai macam UMKM di Kota Palu

Molyneux (2004) menyatakan bahwa pengujian aktivitas antioksidan bahan pangan menggunakan DPPH sebagai senyawa pendeteksinya. DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang bersifat stabil, sehingga dapat bereaksi dengan atom hidrogen yang berasal dari suatu senyawa antioksidan membentuk senyawa DPPH tereduksi. Shih *et al.* (2005) menyatakan bahwa DPPH lazim digunakan sebagai pendeteksi radikal bebas sampel tanaman dan pangan mencapai 60%. Kim *et al.* (2011) juga menyatakan bahwa senyawa DPPH secara luas digunakan untuk evaluasi kemampuan suatu senyawa untuk menangkap radikal bebas seperti sampel dari tanaman, dan juga

banyak digunakan untuk evaluasi aktivitas antioksidan pangan dan olahannya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa: Sifat fisik, kimia, jumlah total mikroba dan aktivitas antioksidan abon daging ayam yang diproduksi oleh UMKM di Kota Palu memiliki karakteristik yang berbeda, Abon daging ayam yang diproduksi oleh UMKM 5 memiliki aktivitas antioksidan tertinggi yang memiliki persentase penghambatan mikrobial tertinggi sebesar 51,16 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., 1999. *Kajian Pencoklatan Non Enzimatis dan Mutu Organoleptik Abon Daging Ayam pada Berbagai Tingkat Penambahan Gula*. Skripsi Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang.
- Antolovich, M., Prenzler, P. D., Patsalides, E., McDonald, S. and Robards, K., 2002. *Methods for Testing Antioxidant Activity*. Analyst, 127: 183-198.
- AOAC., 2000. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. Horwitz, W.ed., 17th ed. Gaithersburg, Maryland.
- Apak, R., Güçlü, K., Demirata, B., Özyürek, M., Çelik, S.E., Bektaşoğlu, B., Berker, K.I. and Özyurt, D., 2007. *Comparative Evaluation of Various Total Antioxidant Capacity Assays Applied to Phenolic Compounds with the CUPRAC Assay*. Molecules, 12: 1496-1547.

- Arai, S. 1996. *Studies on Functional Foods in Japan – State of the Art*. Bioscience Biotechnology Biochemistry, 60(1): 9-15.
- Blahovec, J., 2007. *Role of Water Content in Food and Product Texture*, Department of Physics, Czech University of Life Sciences, Czech Republic. International Agrophysics, 21: 209-215.
- Broczek, M.F., Windyga, B., Szczawinski, J., Szczawinska, M., Pietrzak, D. and Prestamo, G., 2005. *High Pressure Processing for Food Safety*. Acta Biochimica Polonica, 52(3): 721-724.
- Chang, S.F. and Huang, T.C., 1991. *Some Parameters Involved in Production of Zousoon-A Semi-dry, Long Fibered Pork Product*. Journal of Meat Science, 30:303-325.
- Chukwu, O. and Imodiboh, L.I., 2009. *Influence of Storage Conditions on Shelf-Life of Dried Beef Product (Kilishi)*. World Journal of Agriculture Science, 5(1): 34-39.
- Desrosier, N.W., 2008. *Teknologi Pengawetan Pangan*, Edisi ketiga. Penerjemah Muchji Miljoharjo, Universitas Indonesia (UI-Press), Jakarta.
- Eiliyasmi, W. dan Marziah, N., 1997. *Pemanfaatan Keluwih dalam Pembuatan Abon dengan Penambahan Ikan sebagai Sumber Protein dalam Rangka Diversifikasi Pangan*. Prosiding Seminar Teknologi Pangan, 421-427.
- Eubanks, L., Carr, C. and Pantaleo, C., 2009. *Growth of Generic E. coli and Aerobic Bacteria on Beef Muscle held at 50°F for 8 Hours*. Animal Science Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Florida.
- Fachruddin, L., 1997. *Membuat Aneka Abon*. Teknologi Tepat Guna, Kanisius (Anggota IKAPI), Yogyakarta.
- Fontana, A.J., 1998. *Water Activity: Why It Is Important*, Decagon Devices, Inc., Pullman, Washington.
- Fukumoto, L.R. and Mazza, G., 2000. *Assessing Antioxidant and Prooxidant Activities of Phenolic Compounds*. Journal Agriculture of Food Chemistry, 48:3597-3604.
- Gadekar, Y.P., Kokane, R.D., Suradkar, US., Thomas, R., Das, A.K. and Anjaneyulu, ASR., 2010. *Shelf Stable Meat Pickles- A Review*. Journal International Food Research, 17: 221-227.
- Hedges, L.J. and Lister, C.E., 2007. *The Nutritional Attributes of Allium Species*. Crop & Food Research Confidential Report, 1814:1-44.
- Huda, N., Fatma, Y., Fazillah and Adzitey, 2012. *Chemical Composition, Color and Sensory Characteristics of Commercial Serundeng (Shredded Meat) in Malaysia*. Pakistan Journal of Nutrition, 11 (1): 1-4.
- Hui, Y.H., 1992. *Gums In Encyclopedia of Food Science and Technology*. John Willey and Sons. New York.
- Islam, R., Hossain, M.M., Akhter, S. and Malek, M.A., 2009. *Effect of Curing on the Quality of Beef and Buffen*. Bangladesh Journal of Animal Science, 38 (1-2): 92- 101.
- Iqbal, H., 2008. *Analisis Data Penelitian dengan Statistik*. Bumi Aksara, Jakarta.

- Kepelkova, V. and Sovjak, R., 2008. *High Pressure Inactivation of Listeria Monocytogenes in Dry Cured Meat Products*. *Agricultura Tropica Et Subtropica*, 41(4): 187-191.
- Kim, Yang., M., Lee., O., and Kang. S., 2011. *Antioxidant Activities of Hot Water Extracts from Various Spices*. *International Journal of Molecules Science*, 12(6) : 4120-4131.
- Lawrie, R.A., 2006. *Ilmu Daging*. Edisi Kelima, Penerjemah Aminuddin Parakkasi, U.I. Press, Jakarta.
- Leelarungrayub, N., Chanarat, N., and Rattanapanone, V., 2004. *Potential Activity of Thai Shallot Allium ascalonicum L. Extract on the Prevention of Hemolysis and Glutathione Depletion in Human Erythrocyte from Oxidative Stress*. *Chiang Mai University Journal*, 3(3):225-233.
- Legowo, A.M., 2007. *Peranan Teknologi Pangan dalam Pengembangan Produk Olahan Hasil Ternak Ditengah Kompetisi Global*. Pidato Pengukuhan, diucapkan pada Upacara Penerimaan Jabatan Guru Besar dalam Ilmu Teknologi Pasca Panen Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang, 26 Mei 2007.
- Leksono, T. dan Syahrul, 2001. *Studi Mutu dan Penerimaan Konsumen Terhadap Abon ikan*. *Journal Natur Indonesia*, III (2):178-184.
- Linforth, R., Taylor, A.J., and Modi, V.K., 2008. *Effect of pH and Water Activity in Generation of Selected Meaty Aroma Compounds In a Meat Model System*. *American Journal of Food Technology*, 3: 68-78.
- Loannou, I., Hyardin, A., Charbonnel, C., and Ghoul, M., 2012. *Comparative Study of Antioxidant Activity Between Basic and Convenience Foods*. *Journal of Food research*, 1(1): 143-156.
- Lund M,N., Hviid, M.S., and Skibsted, L.H., 2007. *The Combined Effect of Antioxidants and Modified Atmosphere Packaging on Protein and Lipid Oxidation in Beef Patties During Chill Storage*. *Journal Meat Science*, 76: 226-233.
- Meiarso, D., 2005. *Pengaruh Metode Pengolahan Terhadap Kadar Lemak, Kadar Protein dan Organoleptik Abon Daging Enthog*. Skripsi Teknologi Industri, Fakultas Perikanan, Universitas Muhammadiyah, Malang.
- Molyneux, P., 2004. *The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity*. *Songklanakarin Journal Science Technology*, 26 (2): 211-219.
- Nasir, M., 2005. *Metode Penelitian*. Cetakan 6. Ghalia Indonesia, Bogor.
- Ockerman, H. W., and Li, C. T., 1999. *The Evaluation of the Palatability of a Dehydrated Meat Product-Meat Floss*. Bulletin. The Ohio State University Department of Animal Sciences, Ohio.
- Ogunsola, O.O. and Omojola, A.B., 2008. *Nutritional Evaluation of a Dehydrated Shredded Meat Product, (Danbunama)*. *Pakistan Journal of Nutrition*, 7(4): 554-556.
- Pettipher, G.L., 1999. *Microbiological Analyses, Advances in Milk Products*. Champman and Hall. New York. *Modern Dairy Technology*, 2: 441-460.
- Purnomo, H., 1997. *Aplikasi Kromatografi Gas dalam Pengukuran Oksidasi Lemak Dendeng*. Laporan Penelitian, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang.

- Rahayu, W. P., 2000. *Aktivitas Antimikroba Bumbu Masakan Tradisional Hasil Olahan Industri Terhadap Bakteri Patogen dan Perusak*. Buletin Teknologi dan Industri Pangan, XI (2) : 42-48.
- Raschke, V., Oltersdorf, U., Elmadfa, I., Fracp, M. L. W. A. O. M.D., Cheema, B. S. B., and Kouris-Blazos, A., 2007. *Content of a Novel Online Collection of Traditional East African Food Habits (1930s – 1960s): Data Collected by the Max-Planck-Nutrition Research Unit, Bumbuli, Tanzania*. Asia Pacific Journal Clinic Nutrition, 16(1): 140-151.
- Salem, F. M. A., and Ibrahim, H.M., 2010. *Dry Fermented Buffalo Sausage with Sage Oil Extract: Safety and Quality*. Grasasy Aceites, enero-marzo, 61(1): 76-85.
- Shih, P. W., Lai, P. L., and Jen, H. W. K., 2005. *Antioxidant Activities of Aqueous Extracts of Selected Plants*. Journal of Food Chemistry, 775-783.
- Singh, A., Sharma, P. K., and Garg, G., 2010. *Natural Products as Preservatives*. Internanational Journalof Pharmaceutic and Biology Science, 1(4): P-601- P-612.
- Sipahioglu, O., Barringer, S.A., Taub, I., and Yang, A.P.P., 2003. *Characterization and Modeling of Dielectric Properties of Turkey Meat*. Journal of Food Science, 68(2): 521-527.
- Stankevičius ,M., Akuneca , J., Jākobsone ,I., and Maruška, A., 2010. *Analysis of Phenolic Compounds and Radical Scavenging Activities of Spice Plants Extracts*. Maisto Chemija Ir Technologij, 44 (2): 85-91.
- Steel, R. G. D., and Torrie, J. H., 1981. *Principles and Procedures of Statistics a Biometrical Approach*. Mc. Graw Hill Book Co. International Ed. Singapore.
- Suguy, I.S. and E.J. Pinthus, 1995. *Oil Uptake During Deep-Fat Fryng: Factors and Mechanism*. Food Technology, 4: 142-145.
- Tangkanakul, P., Auttaviboonkul, P., Niyomwit, B., Lowvitoon, N., Charoenthawat, P. and Trakoontivakorn, G., 2009. *Antioxidant Capacity, Total Phenolic Content and Nutritional Composition of Asian Foods After Thermal Processing*. International of Food Research Journal, 16: 571-580.
- Verma, K.R., Mishra, G., Singh, P., Jha, K.K., and Khosa, R. L., 2011. *Alpinia Galanga–An Important Medicinal Plant: A Review*. Der Pharmacia Sinica, 2(1): 142-154.
- Vulkov, P., 2006. *Water Activity Concept for Safety Food Storage*. Proceedings of the 3 Central European Congress on Food, Bulagaria, pp. 1-8.
- Williams, P. G., 2007. *Nutritional composition of red meat*. Faculty of Health and Behavioural Sciences Faculty of Health and Behavioural Sciences Papers, University of Wollongong, Sydney.